



Rapport de mission au Brésil

18 au 30 août 2001

D. Clément
CIRAD-CP
Programme Cacao

Doc CP-1406



Rapport de mission au Brésil

18 au 30 août 2001

D. Clément
CIRAD-CP
Programme Cacao

Doc CP-1406

Résumé :

Cette mission a été réalisée dans la perspective de mettre en place des collaborations avec différentes institutions impliquées dans la recherche sur le cacaoyer au Brésil, à savoir : le CEPLAC (Comissao Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira), l'université UESC (Universidade Estadual de Santa Cruz) et la station de recherche privée "Fazenda Almirante" appartenant à la société Mars m&m.

UESC dispense différents enseignements (Médecine, Agronomie, Biométrie...). Ce partenaire a manifesté un grand intérêt à collaborer avec le Cirad dans le domaine de la génomique du cacao et plus particulièrement concernant la maladie du balai de sorcière due à *Crinipellis pernicioso*, maladie qui a fortement déstabilisé la production de cacao dans l'état de Bahia. UESC a une activité de recherche en biologie moléculaire et participe activement au programme de séquençage de *Crinipellis*. Ce projet, dont la coordination générale revient à UNICAMP (état de Sao Paulo), associe d'autres partenaires comme le CEN ARGEN et le CEPLAC. Un premier contrat entre UESC et le CIRAD pourrait être signé pour trois ans. L'activité du chercheur CIRAD serait en partie basée sur le tri d'EST (Express Sequence Tag) obtenu à partir de matériel infecté et non infecté par *Crinipellis*.

Le CEPLAC est l'organisme responsable de la recherche cacaoyère au Brésil et à ce titre, il propose les nouvelles sorties variétales à diffuser aux planteurs. Malgré des difficultés financières, les activités liées à l'amélioration génétique (études sur la diversité, la sélection, la cartographie de QTL), en partie financée par des projets (USDA, CFC), produisent des résultats très intéressants. Des premières propositions de collaboration entre le CIRAD et le CEPLAC ont été évoquées, plus particulièrement concernant les aspects liés au marquage moléculaires.

Fazenda Almirante de Mars a orienté son activité vers la constitution d'une collection associée à des recherches sur le balai de sorcière. Les moyens financiers sont importants et les conditions de travail apparemment excellentes. Il y a également des activités conduites chez des planteurs (fazenda surtout privée), notamment dans le cadre de projet de régénération des arbres par greffage de clones résistants à *Crinipellis*.

Il semble que les relations entre UESC et CEPLAC ne soient pas toujours faciles, bien qu'il y ait des contacts entre les chercheurs travaillant dans ces deux institutions. UESC a semble t'il de bonnes relations avec la ferme Mars. Il a ainsi prévu une collaboration sur la cartographie de QTL impliqué dans la résistance à *Crinipellis* à partir d'une descendance différente de celle actuellement étudiée par le CEPLAC. Pour le CIRAD, il apparaît cependant indispensable d'établir une collaboration avec le CEPLAC afin d'assurer une liaison forte avec les programmes d'amélioration et un accès au matériel végétal.

Le point le plus avancé dans le cadre de notre future collaboration avec le Brésil est donc fondé sur la très probable affectation d'un chercheur CIRAD spécialiste en génomique (relance stratégique) à UESC. Il s'agit là d'une porte d'entrée prometteuse qui pourrait aussi permettre par la suite de collaborer avec le CEPLAC et peut être avec Mars. Une coordination et une spécificité seront aussi à définir par rapport aux programmes de recherche que développent l'USDA et MARS avec le Brésil.

Objectif :

Cette mission a été réalisée afin d'établir des collaborations avec différentes institutions impliquées dans la recherche sur le cacaoyer au Brésil. Elle s'intègre également dans la politique générale et scientifique du Cirad qui souhaite renforcer notre partenariat avec ce grand pays d'Amérique du Sud.

Dans ce contexte, le programme cacao a entrepris d'embaucher un chercheur spécialiste en génomique fonctionnelle qui devrait être affecté au Brésil. L'université de UESC avait clairement manifesté le souhait de collaborer avec le Cirad dans ce domaine. Cette mission devait donc permettre de mieux définir le cadre de cette collaboration. Le second objectif, était d'établir ou de renouveler des contacts avec le CEPLAC et la "Fazenda Almirante" appartenant à la société Mars, afin de d'étudier un partenariat avec ces deux institutions de recherche sur le cacaoyer.

Contexte de la Cacaoculture dans l'état de Bahia

Depuis 1989, la maladie du balai de sorcière due au pathogène *Crinipellis Perniciosa* s'est étendue dans la Bahia, région productrice de cacao. La forte baisse de production a eu des répercussions économiques et sociales importantes pour cette région. La principale institution de recherche sur le cacaoyer, le CEPEC (Centro de Pesquisas do Cacau), qui fait parti du CEPLAC était en grande partie financée par la filière. Dans la situation actuelle, cet organisme de recherche se retrouve en difficulté et son budget ne permet pas toujours de conduire efficacement tous ces programmes de recherche. Un des principaux objectifs de recherche est donc axé sur la lutte contre la maladie du balai de sorcière (annexe 1) mais aussi plus récemment, contre une autre maladie due au pathogène, *Ceratocistis*, encore appelé "mal de machette", qui devient également très préoccupante.

Déroulement de la mission

La mission a été majeure partie consacrée à la visite du centre et aux entretiens avec des chercheurs du CEPEC, impliqués dans le programme d'amélioration génétique. Uilson Lopes, responsable de l'animation de l'équipe de génétique sur le cacaoyer était le principal interlocuteur et organisateur de ma visite.

19/08 : Arrivée Ihléus, accueil par Uilson Lopes

20/08 : CEPEC : réunion avec Raul Valle directeur du CEPEC, début des entretiens et visite du site

21/08 : CEPEC : poursuite entretiens et visites

22/08 : CEPEC : poursuite entretiens et séminaire par D. Clément sur des résultats obtenus par le Cirad concernant la cartographie de QTL.

23/08 : Visite d'Almirante (MARS). Entretien avec le directeur, M. Aitken et les chercheurs Régina Machado et Alan Pomela.

24/08 : Visite suspendue au CEPEC dû à la visite au CEPLAC, du président de la république du BRESIL

25/08 : Entretien entre avec A.B Eskes et Julio Cascardo, responsable des projets génomique cacao à UESCS.

27/08 : Visite de UESC et discussion avec Dario Ahnert, pro-recteur de l'Université UESC

28/08 : Visite de BIOFABRICA (centre de bouturage) et entretiens avec J. Cascardo, A.B. Eskes et D. Ahnert, concernant l'affectation du génomiste CIRAD

29/08 : Synthèse sur la visite au CEPEC, chez Uilson Lopez à Itabuna (CEPLAC en grève) en présence de A.B Eskes, Uilson Monteiro et Luis Pires.
Départ Ihléus-Paris à 16h

Institutions et dispositifs visités

CEPEC

Le CEPLAC est constitué de plusieurs entités dont le CEPEC. Le CEPEC emploie environ 2000 personnes. Une présentation du CEPLAC est disponible sur le site web : "ceplac.gov.br". Le centre de recherche est situé proche de la ville de Itabuna et d'Ihléus. L'activité de recherche est conduite dans des bureaux et laboratoires couvrant 15.000 m² (annexe 2). Le CEPEC possède 11 stations expérimentales, représentant environ 4.500 ha où sont conduit des essais sur le cacao, l'hévéa, le palmier à huile et autres espèces de palmier dont le palmito de grande valeur commerciale (cœur de palmier), le cocotier et certaines espèces fruitières. L'organisation et les principaux partenaires du CEPEC sont présentés en annexe 3.

Les discussions ont été faites essentiellement avec les chercheurs impliqués dans les travaux de génétique et de biologie moléculaire. Il s'agit des personnes suivantes :

- Uilson Vanderlei Lopes (PhD génétique quantitative à l'Université de Gainesville en Floride). Uilson est le coordinateur de l'équipe de génétique, il a la responsabilité du suivi des projets, dont un CFC (projet différent de celui d'Eskes) est consacrée aux travaux, de sélection et de cartographie de QTL pour la résistance au balai de sorcière. Des collaborations sont également en cours avec l'USDA. L'interlocuteur de l'USDA est surtout R. Schnell. Le logiciel PCDM (gestion de base de données pour les collections et essais), réalise par F. Bonnot pour le cocotier et adapté au cacaoyer, a été présenté. Ce logiciel a fortement intéressé Uilson et un contact entre F. Bonnot et Uilson a été établi à ce sujet. Les discussions ont porté sur les possibilités d'étudier dans plusieurs environnement (pays) une ou plusieurs descendance élités ayant un intérêt pour la résistance aux maladies africaines et/ou Sud Américaines. Les individus seraient dupliqués à partir de centre de hors de la zone de production (Miami, Reading ou/et Montpellier) par envoi de bois de greffes. La réalisation du tel réseau d'essai, permettrait de valider des QTL et d'estimer de manière précise la part de la variation génétique qu'ils pourraient expliquer. L'évaluation de la résistance à Crinipellis a été réalisée à partir de test fondé sur le développement de l'inoculum en présence de sève. Ces travaux effectués par Bastos, phytopathologiste du CEPLAC travaillant à Belém, mettent en évidence une corrélation avec l'observation de la maladie au champ (dénombrement de balai). Cependant les premiers résultats demandent à être confirmés. Si cette approche s'averrait fiable, on pourrait alors envisager d'effectuer au niveau d'une plate forme d'accueil comme celle de Montpellier, des inoculations de différentes souches de Crinipellis provenant du Brésil, mais également d'autres régions touchées par la maladie (Equateur, Pérou). Les prélèvements de sève pourraient être réalisés à partir d'individus de descendance déjà cartographiées (Côte d'Ivoire, Cameroun).

- Fabio Gelape Faliero et Milton Macoto Yamada, travaillent étroitement avec Uilson et sont chargés des travaux de génétique avec l'apport des outils moléculaire (Cartographie génétique et QTL). Le laboratoire comporte les équipements de base (cuve électrophorèse, PTC) et un séquenceur à chargement (annexe 4). Ces équipements permettent de réaliser de la cartographie génétique. Les microsatellite sont révélés sur gel d'agarose. Le travail de cartographie génétique et de détection de QTL est réalisée sur une descendance F2 (auto fécondation de TSH 516) dérivée du croisement Sca6 x ICS1. Les premiers résultats de détection de QTL sur cette descendance ont été publiés par Dario Ahnert (auparavant au CEPLAC) dans INGENIC (16-17 octobre 2000 Malaisie) et mettent en évidence un QTL majeur impliqué dans la résistance au balai de sorcière. La localisation de QTL impliqués dans d'autres caractères d'intérêt est en cours. Des échanges et collaborations sur les aspects techniques (travaux de laboratoire) et méthodologiques (détection de QTL, SAM), pourraient être envisagés (voir la partie propositions et perspectives).
- José Luis Pires est chargé des études de diversité à partir de l'important germplasm dont dispose le CEPLAC (clones internationaux et nombreux génotypes locaux repérés chez les planteurs pour leur résistance à *Crinipellis*). Des travaux récents ont été publiés (INGENIC 16-17 Malaisie) sur les relations entre l'évaluation de la diversité à partir de caractères morphologiques et de marqueurs moléculaires. Concernant l'évaluation des clones pour leur résistance au balai de sorcière, L. Pires paraît très intéressé par les génotypes guyanais comme le clone GU 261. Le programme de sélection récurrente présenté à la conférence cacao de Bahia en novembre 1996, se poursuit mais il n'a pas été possible faute de temps de rentrer plus précisément dans les résultats obtenus par ce programme.

Des discussions ont été faites également avec Wilson Monteiro, sélectionneur, responsable des opérations réalisées dans le cadre du CFC (Esques) et Andréa Bare, responsable des cultures de tissu. D'autres nombreuses personnes ont été aussi brièvement rencontrées lors des visites des autres laboratoires (Phytopathologie) et ateliers (centre bouturage, pépinière..).

Almirante Mars

La station expérimentale Almirante de Mars, est située à environ trois quarts d'heure de voiture d'Ihléus, le directeur de la station est Martin Aitken. Allan Pomela et Régina Machado sont les deux chercheurs brésiliens employés par Mars.

Régina Machado est responsable de la partie collection (annexe 5) et des essais de sélection. L'activité est surtout orientée vers la constitution d'un germplasm très diversifié afin d'élargir les sources de résistance au balai de sorcière. La collection comprend des différents génotypes introduits (Trinidad, Equateur) et des génotypes issus d'individus repérés dans des plantations et résistant au balai de sorcière (annexe 6). Il y a deux lignes de huit arbres pour chaque génotype. Les clones, Coca d'Equateur ou comme LCTEEN (37A) sont particulièrement intéressants pour leur résistance au balai de sorcière. Le guyanais GU 261, montre comme au CEPEC, une relative résistance au balai de sorcière. Des croisements ont été réalisés et sont prévus à partir de différents clones résistants. Sur le plan agronomique, les sols d'Almirante sont malheureusement hydromorphes. L'ombrage est fait à partir de gliricidia qui sont progressivement remplacés par des érythrines, moins sensibles à la verse.

Les activités de recherche sur la culture in vitro, initiée par S. Lambert, sont poursuivies et des plants issus de micro bouturage sont actuellement en observation au champ. Almirante consacre aussi une part de son activité pour l'appui au développement. Une visite de la plantation de Mocambo a été faite avec Régina et Edmundo Mandarino responsable de cette activité. La plantation Mocambo appartient à un groupe privé, impliqué dans la fabrication de gants à partir de latex produit localement et importé de Malaisie. Elle comprend 400 ha de cacaoyers. Edmundo est en contact avec le technicien de la plantation qui procède au fur et à mesure à la régénération des arbres par le greffage de matériel résistant au balai de sorcière. Le bois de greffe est prélevé à partir d'arbre de la plantation ("matrice"), repérés pour leur résistance au balai de sorcière. Les greffes sont effectuées sur la base d'un rejet orthotrope ou sur des semenciers préalablement plantés pour être ensuite greffés généralement en fente terminale (annexe 7). Des boutures racinées et du bois de greffe sont également fournies par Biofabrica, organisme responsable de la diffusion de clones résistants à *Crinipellis* et validés par le CEPEC. Sur cette plantation, il y a une préférence à greffer du matériel plutôt que d'installer des boutures.

Allan Pomela est spécialisé dans le contrôle biologique. Il est responsable de la partie phytopathologie et épidémiologie du balai de sorcière. Il s'occupe aussi d'une petite unité de chimie techno. Allan collabore surtout avec des universitaires de Sao Paulo pour les aspects épidémiologiques. Il semble peu collaborer avec les phytopathologistes du CEPLAC. Compte tenu du peu de temps (fin d'après midi) que nous avons pu consacrer à cette partie, il n'a pas été possible de discuter de manière approfondie sur ses travaux.

De ce premier contact avec Almirante, je retiendrai les points suivants :

- une ouverture sur l'extérieur malgré un rattachement à un statut privé
- la mise à disposition d'infrastructures (terrain d'expérimentation et laboratoires) et de moyen de fonctionnement, qui sont conséquents et qui permettant d'entreprendre des travaux de recherche.
- Un bon contact avec les deux chercheurs en poste et qui sont de grande qualité

Biofabrica

La structure Biofabrica, a été créée afin de pouvoir distribuer des boutures et du bois de greffes de clones résistants au balai de sorcière et sélectionnés par le CEPEC. Biofabrica est financé en grande partie par le gouvernement de Bahia Le projet a coûté environ 2 millions de \$ et le coût de fonctionnement est de 600.000 \$ par an. Le projet a déjà distribué 1.6 millions de boutures et les commandes pour 2001/2002 sont estimées à environ 3 millions selon Jesus B. Palacios responsable du centre. La capacité de production se situe autour de 25000 boutures par jour. Le parc à bois comprend actuellement 9 clones implantés dans différentes parcelles couvrant une surface totale de 50 ha (annexe 8). Les boutures et bois de greffes actuellement distribués proviennent des génotypes suivants :

TSH – 516	TSA - 656
TSH – 565	TSA - 792
TSH – 1188	VB - 514
CEPEC – 42	VB - 547
EET- 397	VB - 663
TSH – 774	VB - 681
TSA – 654	VB - 892

Les clones VB, comme le clone VB- 547 qui présente une grande résistance à *Crinipellis* à la fois pour la partie végétative et pour les cabosses, proviennent d'une sélection locale d'individus, issus des différentes combinaisons d'hybrides, distribuées antérieurement par le CEPLAC. Ils sont actuellement en phase de confirmation. Biofabrica, réalise aussi la production d'arbre d'ombrage comme le Toona (Cédré).

Université UESC

L'Université de UESC (annexe 9) dispense, dans diverses disciplines, des enseignements de jour et en cours du soir. Cette université est localisée sur l'axe routier Ihléus – Itabuna, elle est proche du CEPLAC. On peut trouver les informations détaillées sur UESC sur site web : "uesc.br". Une visite très générale de UESC a été faite avec un jeune chercheur, Rogenio de Melo Costa Pinto, qui s'occupe d'enseignement d'agronomie et de biométrie. Une des activités de recherche, porte sur la biologie moléculaire. UESC, participe activement au programme de séquençage de *Crinipellis*. Ce projet, dont la coordination générale revient à UNICAMP (état de Sao Paulo), associe d'autres partenaires comme le CEN ARGEN et le CEPLAC. Un autre projet (annexe 10)devrait permettre de financer le séquençage de gènes d'expression (EST) produits à partir d'interaction entre *Theobroma cacao* et le pathogène *Crinipellis*.

Des discussions ont eu lieu dans un premier temps uniquement avec Dario Ahnert qui assure le poste de Pro-recteur de cette université. Les discussions ont porté bien entendu sur notre collaboration future mais également sur la sélection et les projets de cartographie génétique et de QTL. Dario Ahnert est en effet encore très attaché à son activité de généticien sélectionneur, qu'il assurait auparavant au CEPEC. Dans ce cadre, il envisage de mettre en place à Almirante, une descendance (au moins 300 plants) issue d'un croisement TSH 1188 x CCN51. Le clone TSH-1188 est issu d'un croisement entre Sca6 x ICS1, recroisé par IMC67.

Les discussions sur l'affectation et le programme du génomiste CIRAD ont été plus précisément abordé en présence de Julio Cascardo, responsable des projets de séquençage, d'A.B Eskes, de Dario et moi-même. L'équipement du laboratoire de biologie moléculaire (deux pièces) est moyen mais il possède surtout un séquenceur Pharmacia un Méga-base de "96 canaux" (annexe 8) qui permet une grande capacité d'analyse de séquences (700 par jour). Julio encadre trois thésards et il y a un technicien pour le séquenceur. Julio partage son bureau avec deux autres personnes (chercheurs enseignants) dont son épouse (Fatima) qui anime un laboratoire de culture in vitro. L. Alemanno avait rencontré Fatima lors de sa mission il y a deux ans. Elle a émis le souhait de pouvoir éventuellement collaborer avec Montpellier dans ce domaine et peut être de participer à un projet commun. A propos de la culture in vitro, la collaboration avec le CEPEC et Almirante reste également ouverte.

Julio Cascardo est un chercheur passionné et dynamique, qui a établi apparemment un bon réseau avec les institutions scientifiques présentes au Brésil et qui sont impliquées dans la biologie moléculaire (séquençage, analyse des protéines.). La plupart des partenaires sont installées dans le Sud du pays (UNICAMP, CEN ARGEN). La personne recrutée pour le poste génomiste devrait facilement s'intégrer dans cette équipe. UESC a également passé des accords avec d'autres universités de l'état de Bahia. Il y a également un accord avec le CEPEC, mais les relations avec cet organisme semblent parfois difficiles. Cependant il existe de bons contacts entre chercheurs, c'est cas notamment de Luis Pires très apprécié par Dario et Julio. Antonio Figueira, basé à l'université de Sao Paulo (Centro de Energia Nuclear na Agricultura) est un ami de Julio. Antonio Figueira avec qui nous sommes également en relation, poursuit occasionnellement des travaux et des publication sur la génétique du cacaoyer. Tous les deux ont travaillé à Almirante, mais tous les deux semblent avoir eu quelques problèmes relationnels avec M. Aitken.

Propositions et perspectives de collaboration.

CEPEC

Le CEPLAC est l'organisme responsable de la recherche cacaoyère au Brésil et à ce titre, il propose les nouvelles sorties variétales à diffuser aux planteurs. Malgré des difficultés financières, les activités liées à l'amélioration génétique (études sur la diversité, la sélection, la cartographie de QTL), en partie financée par des projets (USDA, CFC), produisent des résultats très intéressants. Parmi les propositions de collaboration évoquées entre le CIRAD et le CEPLAC celles concernant les études liées au marquage moléculaires pourraient être engagées dès l'année 2002.

Une collaboration sur le plan technique et méthodologique dans le domaine de la cartographie génétique, de la localisation et caractérisation de QTL et dans les applications à la Sélection Assistée par Marqueurs, peuvent être envisagées.

Une première proposition dans ce domaine, consisterait à accueillir à Montpellier un chercheur du CEPEC pendant deux mois. Il s'agirait probablement du Dr. Milton Macoto Yamada, qui pourrait ainsi avancer de manière significative des travaux de cartographie de QTL avec des AFLP et des nouveaux microsatellites obtenus par le CIRAD. J'assurerai quant à moi le suivi et l'encadrement de cette personne. Ceci permettrait un échange fructueux pour consolider nos relations. Sur le plan scientifique cela permettrait d'établir les correspondances des groupes de liaison (chromosomes) de la carte génétique CEPLAC (descendance F2 de Sca6 x ICS1) avec la carte génétique de référence du CIRAD. Cela permettrait alors d'exploiter les co-localisations de QTL contrôlant des caractères d'intérêt, identifier sur plusieurs croisements (CIRAD/RCI/Cameroun) notamment ceux impliqués dans la résistance aux maladies à *Phytophthora* et ceux identifier pour la résistance au balai de sorcière sur la descendance CEPEC. Des missions techniques et méthodologique pourraient être également envisagées par la suite. Une demande d'appui à nos actions au Brésil pour 2002 a été faite au MAE.

La création de nouvelles descendances pour l'identification de QTL de résistance à *Crinipellis* et *Ceratocistis* passe par un élargissement de la base génétique. Le CIRAD est également prêt à participer à une collaboration direct avec le CEPEC dans ce domaine soit dans le cadre d'un consortium, impliquant d'autres partenaires. Ce projet de consortium sur le

génomique du cacaoyer, sera probablement abordé lors de la réunion prévue par l'USDA et Mars en janvier 2002

Almirante

Une collaboration avec Mars en Phytopathologie pourrait être également envisagée. Alan Pomela est un scientifique de haut niveau et les moyens financiers mis à disposition sur cette station sont exceptionnels. Si l'on veut s'impliquer plus en avant sur les pathogènes *Crinipellis* et *Ceratocistis* c'est à mon avis là qu'il faut travailler. Le CEPEC a également une activité importante en phytopathologie mais il ne manque pas de chercheurs dans cette discipline. Ceci dit les relations avec le CEPEC dans ce domaine peuvent donner lieu à ces échanges, notamment concernant les résultats obtenus à Montpellier sur les guyanais et ceux obtenus par L.Pires au CEPEC.

UESC

Il s'agit là de notre future première vraie collaboration avec le Brésil, puisque l'on peut considérer comme entériné par le programme et la DG du CIRAD, le recrutement de la personne qui sera en affectée en tant que génomiste cacao à UESC.

Conclusion

Le point le plus avancé dans le cadre de notre future collaboration avec le Brésil est donc fondé sur l'affectation d'un chercheur CIRAD spécialiste en génomique (relance stratégique) à UESC. Une mission pour appuyer l'insertion de ce jeune chercheur Cirad au sein de UESC est à prévoir en 2002. Il s'agit là d'une porte d'entrée prometteuse qui pourrait aussi permettre par la suite de collaborer avec le CEPLAC et Mars. Pour le CIRAD, il apparaît important d'établir une collaboration avec le CEPLAC afin d'assurer une liaison forte avec les programmes d'amélioration et un accès au matériel végétal

Par ailleurs, un meeting, organisé par Mars et l'USDA pour la coordination des recherches sur la génétique du cacaoyer, est prévu à Miami en janvier 2002. Le CIRAD doit y participer ainsi que des chercheurs du CEPLAC, de UESC et de Mars "Almirante". Une coordination et une spécificité des actions du CIRAD, seront donc à définir par rapport aux programmes de recherche que développent l'USDA et MARS avec le Brésil. Il est également probable que l'établissement d'un consortium sur la génomique du cacaoyer soit évoquée lors de cette réunion. Les missions prévues en 2002 sur le Brésil permettront alors d'avancer par rapport aux éventuelles propositions et décisions qui pourraient être prises lors de cette réunion.

Annexes

Annexe 1



Balai de sorcière (*Crinipellis perniciosa*)

Annexe 2

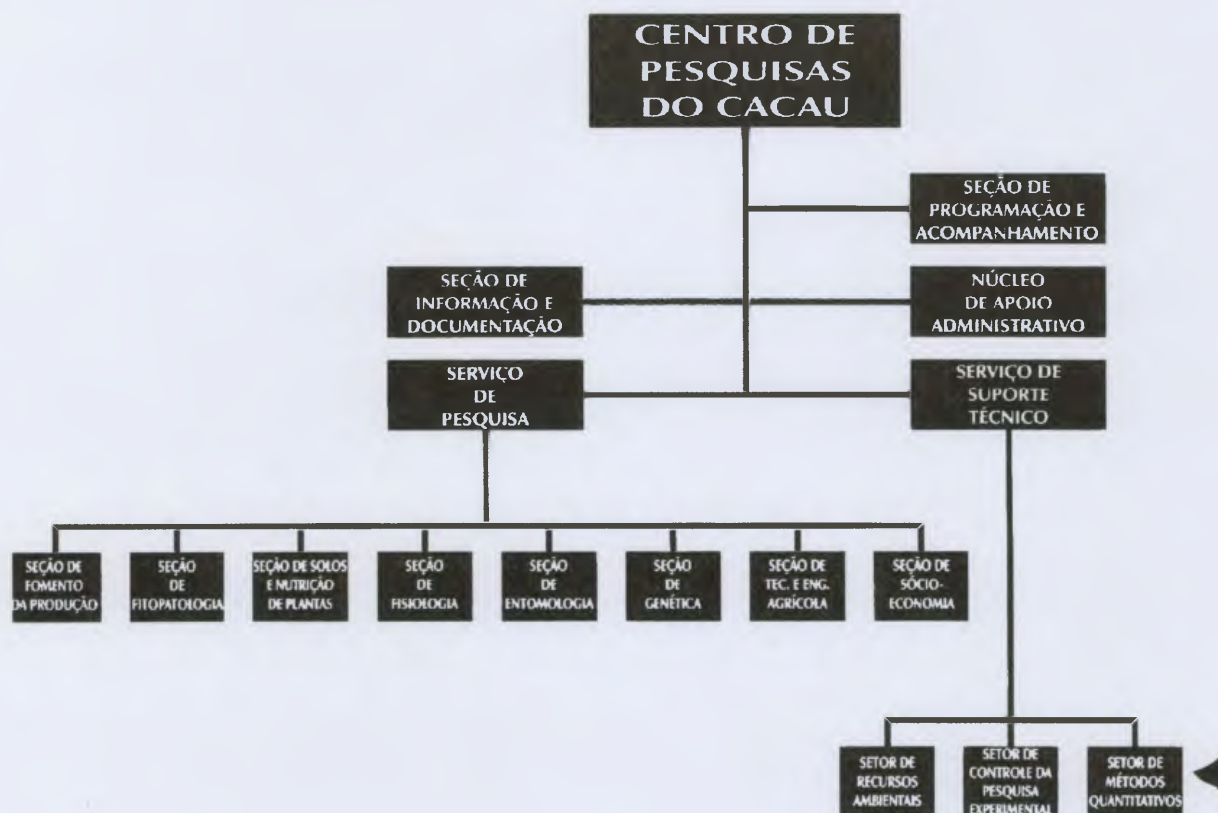


Centre CEPEC



Pépinière

Annexe 3



Cooperação

Nacional e Internacional

Na Ceplac, o Cepec coordena o Programa Nacional de Pesquisas com Cacau e atua em conjunto com as unidades de pesquisas das Superintendências da Amazônia Oriental e Ocidental, localizadas nos Estados do Pará, Amazônia, Rondônia, Maranhão e Mato Grosso. Além disto, o Cepec mantém parcerias, convênios e acordos de cooperação com as seguintes Instituições:

ACRI - American Cocoa Research Institute
 Almirante Centro de Estudos Em Cacau
 Bayer
 Biofábrica de Cacau
 CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
 CIRAD - Centro de Coopéracion Internationale en Recherche Agronomique pour la Developpement
 CFC - Common Fund for Commodities

Organisation et principaux partenaires du CEPEC

Annexe 4



↑
Séquenceur à
chargement



CEPEC: laboratoire de biologie moléculaire

Annexe 5



Collection (Régina Machado)



Gu - 261



Vitro plants en propagateur

Almirante

Annexe 6

Germplasm
Almirante

Appendix I

23/07/2001

 Clones résistants à W.B

List of the clones and accessions / Germplasm.

Program Germplasm	CLONE NAME	DEVELOPMENT STAGE	LOCALIZATION at Almirante	
1- Importation	AM-1/69	Veg. Growth	Preser. Almirante	
	AMAZ-6.3	Early yielding	Clonal Garden I	
	AMAZ - 15/15	"	Clonal Garden (I)	
	AMAZ - 12	no evaluation	Preservation área	
	AMAZ - 15	Early yielding	Clonal Garden (I)	
	AMAZ - 3.2	"	Clonal Garden (III)	
	AMAZ - 10.3	"	Clonal Garden (I)	
	AMAZ - 10.1	"	Matrizes	
	AMAZ - 12.4	"	Clonal Garden (I)	
	AMAZ - 6	Veg. Growth	Clonal Garden (II)	
	B-6.2	no evaluation	C. Comparison- Q7	
	B-5/7	"	Preser. Almirante	
	B-13/1	"	Preser. Almirante	
	B-13/7	"	" "	
	BE-2	Early Yielding	Clonal Garden (I)	
	BE-8	no evaluation	Multiplic. area-Q7	
	BO-82	Early yielding	Border (Q6)	
	CA - 1	Early yielding	Clonal Garden (I)	
	CA - 5	"	Clones Q6	
	CAS-1	Veg growth	C. Comparison -Q7	
	CAS-3	"	"	
	CC-10	"	C X H (Q10)	
	CC-11	"	Border C. Comp. -Q7	
	CC-38	"	C. Comparison- Q7	
	CCN-10	Early growth	Clone Garden III (Q7)	
	CCN--51	Yielding	C. Comparison-Q7	
	CERRO AZUL-10	no evaluation	Preser. Almirante	
	CHUAO- 120	"	Preser. Stº George	
	CRUZ- ALTA	"	" "	
	COCA- 3370/5	Early Yielding	Clone Garden I	*
	CL-15.197	no evaluation	Preser Stº George	
	CL-9/17	early growth	Border c. Comp. -Q7	
	CL-9/11	"	"	
	CLM-91	"	Preser. Almirante	
	CLM-100	"	Preser. Almirante	

	GU-259C	"	"	
	GU-277	Veg. Growth	Clone Garden III	
	GU-114	Early yielding	Clone Garden I	
	GU-175	"	"	
	GU-239H	"	"	
	GU-147H	"	"	
	GU-207H	"	"	
	GU-183H	"	Clone Garden I	
	GU-341H	"	Preser (old area)	
	GU-168H	"	Clone Garden I	
	GU-144C	"	Clone Garden I	
	GU-290H	"	Preser (old area)	
	GU-136H	"	"	
	GU-222	"	Clone Garden I	
	GU-151	no evaluation	C.Comparison-Q7	
	GU-243	"	Preser Stº George	
	GU-249H	"	Preser Almirante	
	GU-271	"	Preser Stº George	
	GU-286	"	"	
	GU-307	"	Preser Almirante	
	GU-335	"	"	
	GU-351	"	Preser Stº George	
	GU-353	"	C.Comparison-Q7	
	GU-195	"	Preser Almirante	
	GU-300	"	"	
	GU-241	"	"	
	GU-255	"	"	
	GU-310	"	"	
	H-3	Early yielding	Clone GardenI	
	H-39	"	Preser (old area)	
	H-7	"	Clones Q6	
	H-9	"	Clone Garden I	
	H-15	"	"	
	H-28	"	C.Comparison-Q7	
	H-55	"	Exp. in lines Q6	
	H-56	-	Clone Garden I	
	H-17	Early yielding	Clones Q6	
	H-18	"	Preser (old area)	
	H-48	"	Clone Garden I	
	IAC-1	Yielding	"	
	ICS-1	"	C. Comp.Q6, Q7	
	ICS-6	no evaluation	Clone Garden III	
	ICS-8	"	Preser Sº George	
	ICS-9	Early yielding	C.Comp.Q6,Q7	
	CS-16	no evaluation	Preser Almirante	
	ICS-27	Early Growth	Clone Garden I	
	ICS-40	"	"	
	ICS-39	Flowering	"	

	C.SUL-3	"	"	
	C. SUL-7	"	"	
	DOM-1	no evaluation	Preser. Almirante	
	DOM -5	"	"	
	DOM-16	"	"	
	DOM-30	"	"	
	EET-19	"	"	
	EET-45	Veg. Growth	"	*
	EET-53	Yielding	Clones Q6	
	EET-58	no evaluation	Preser. Almirante	
	EET-59	"	"	
	EET-62	"	Exp. in lines Q6	
	EET-94	Veg. Growth	C. Comparison-Q7	
	EET-95	"	Clone Garden III	
	EET-162	"	Preser. Stº George	
	EET-272	Early yielding	Preser. Old area	
	EET-338	no evaluation	Preser. Stº George	
	EET-377	"	C. Comparison	
	EET-397	Early growth	C. Comparison-Q7	*
	EET-399	"	"	
	EET-400	Early yielding	Clone Garden I	
	EQX-69	"	Clone Garden I	
	EQX-78	no evaluation	Preser. Almirante	
	EQX-107	Early Yielding	Clone Garden I	*
	EQX-3161	"	Mult. area Pa 150	
	EQX-3348/52	"	Clone Garden I	
	EQX-3348/44	no evaluation	Preser. Stº George	
	EQX-3360/3	Early yielding	Clone Garden I	
	EQX-Z	"	"	
	EQX-0	"	Mult. area-PA-150	
	EQX- J / 5	"	C. Comparison-Q7	
	GNV-II /24	Veg Growth	Clone Garden III	
	GNV-II/ 53	Veg. Growth	C. comparison-Q7	*
	GNV-II/ 53	Setting pods	MultiClone Trial Q6	
	GNV-II / 55	Early yielding	C. Comparison-Q7	*
	GCT-999/59	no evaluation	Preser. Almirante	
	GS-17	no evaluation	Preser. Stº George	
	GS-36	"	Clones Q6	
	GS-37	"	Preser. Almirante	
	GU-154C	Early yielding	Clone Garden I	
	Gu-296H	"	"	
	GU-125C	Early yielding	Clone Garden I	
	GU-221H	"	"	
	GU-261	"	"	*
	GU-171C	"	"	
	GU-133C	"	"	
	GU-123C	"	"	
	GU-221C	"	"	

	ICS-43	Early yielding	"	
	ICS-47	Veg.Growth	C.Comparison-Q7	
	ICS-48	No evaluation	Pres.St° George	
	ICS-70	"	C.Comparison-Q7	
	ICS-89	"	Pres. St°George	
	ICS-95	Veg.growth	Clone Garden II	
	ICS-60	"	Clone Garden III	
	IMC-67	Veg Growth	Mult.area-PA-150	
	IMC-65	"	Preser St°George	
	IMC-96	"	Preser.Almirante	
	IMC-97	no evaluation	Preser.Almirante	
	IMC-119	"	"	
	IMC-2	"	C.Comparison-Q7	
	IMC-14	"	C.Comparison-Q7	
	IMC-54	Early yielding	"	
	IMC-11	"	"	
	IMC-61	"	"	
	IMC-83	"	"	
	IMC-41	no evaluation	Preser St°George	
	JA-84,	"	"	
	JA-119	"	"	
	JA-320	"	Preser Almirante	
	JA-355	"	Preser St° George	
	JA-937	"	Preser Almirante	
	JA-39	"	Preser St°George	
	JA-47		Preser Almirante	
	LAF-1	"	Preser St°George	
	LCTEEN-37A	Early Yielding	Clone Garden I	*
	LCTEEN-37F	"	Clone Garden II	*
	LCTEEN-37G	"	Clone Garden I	
	LCTEEN-37-I	"	C.Comparison-Q7	
	LCTEEN-46	Veg growth	Clone Garden III	
	LCTEEN162-10/10	Early yieldir g	Clone Garden I	*
	LCTEEN-163A	"	Clone Garden III	
	LCTEEN-163D	"	Mult.area-PA-150	
	LCTEEN-28S/1	"	Clone Garden III	
	LCTEEN-241	no evaluation	Preser Almirante	
	LP - 141	"	Preser Almirante	
	LP - 335	"	"	
	LP - 432	"	Preser St° George	
	LV - 20	Veg.growth	C.comparison-Q7	
	MXC - 67	"	Preser.St°George	
	MA - 12	"	Mult.area-PA-150	
	MA - 13	"	Preser.St°George	

	MA - 15	"	Clonal Garden (I)	
	MAN - 15/2	no evaluation	Preser Almirante	
	MAR -1	"	C.comparison-Q7	
	MATINA	"	Preser.StºGeorge	
	MO - 9	"	Preser Almirante	
	MO - 20	Veg. growth	Clonal Garden (I)	
	MO - 81	Veg.growth	C.Comparison-Q7	
	NA - 26	"	"	
	NA - 33	Early yielding	Clonal Garden (I)	
	NA - 45	Veg. Growth	Clonal Garden (I)	
	NA - 95	Early yielding	Clonal Garden (I)	
	NA - 168	"	Clonal Garden (I)	
	NA-286	Veg. Growth	Clonal Garden (I)	
	NA - 727	"	C.comparison-Q7	
	NA - 824	"	Pres.StºGeorge	
	P - 7	Early yielding	Q6-Almirante	
	P-18	no evaluation	Preser.Almirante	
	P - 2 A	"	Clonal Garden (I)	
	P - 4 A	Veg.Growth	C.Comparison-Q7	
	P - 16 A	"	Preser.Old area-Q7	
	P - 19 A	"	Clonal Garden (I)	
	P - 25 A	Veg. Growth	Preser Almirante	
	P - 4 B	Veg. Growth	"	
	P - 7 B	Early yielding	Clonal Garden (I)	
	P - 10 B	"	Clonal Garden (I)	
	P - 14 B	Veg. Growth	Preser Almirante	
	P-19 B	Early yielding	Clone Garden I	
	P-5C	"	"	
	PA-7	Veg Growth	C.Comparisom-Q7	
	PA-44	Veg Growth	Preser StºGeorge	
	PA-46	"	"	
	PA-56	Early yielding	Preser (old area)	
	PA-70	Veg.growth	C.Comparison-Q7	
	PA-88	"	C.garden I	
	PA-107	Veg Growth	Clone Garden II	
	PA-137	"	Preser StºGeorge	
	PA-150	Early yielding	Clone Garden I	
	PA-169	Veg Growth	Preser Stº George	
	PA-175	Early Yielding	Preser (old area)	
	PA-300	"	Clone Garden I	
	PA-66	Veg Growth	Preser Stº George	
	PLAYA-ALTA/2	"	C.Comparison -Q7	
	RB-37	Early yielding	Clone Garden I	
	RB-39	"	"	
	RB-47	no evaluation	Preser Almirante	
	RIM-52	"	Preser Stº George	
	RIM-76	"	Clone Garden II	

	RIM-169	„	Preser Almirante	
	ROSA-MARIA	Veg. Growth	Clone Garden I	
	SC-1	" "	" "	
	SC-10	Veg. Growth	C. Comparison-Q7	
	SC-03	No evaluation	Preser Almirante	
	SC-9	"	Mult.area-PA-150	
	SC-49	Early yielding	C. Comp. Q6, Q7	
	SCA-3	„	Clone Garden I	
	SCA-5	„	„	
	SCA-6	„	„	
	SCA-9	no evaluation	Preser Stº George	
	SCA-11	Early yielding	Clone garden I	
	SCA-12	Veg Growth	C. Comparison-Q7	
	SCA-19	Early yielding	Clone Garden III	
	SCA-23	Veg Growth	Mult.area-PA-150	
	SCA-24	„	Preser Stº George	
	SGU-54	yielding	Clone Garden I	
	SGU-50	no evaluation	Preser Almirante	
	SLC-24	„	Preser Stº George	
	SPA-4	„	„	
	SPA-5	Early yielding	Clone Garden I	
	SPA-7	no evaluation	Preser Stº George	
	SPA-9	no evaluation	Clone Garden I	
	SPA-11	„	Preser Stº George	
	SPA-12	Veg. Growth	C. Comparison-Q7	
	SPA -17	„	Mult.area-PA-150	
	SPEC-54/1	„	Preser. Stº George	
	SPEC-54/2	„	C. Comparison-Q7	
	SPEC-160/9	„	Preser Almirante	
	SPEC-194/75	„	Preser Stº George	
	TSA-644	„	C. Comparison-Q7	
	TSA-654	"	Border Q6	
	TSA-656	„	Preser Almirante	
	TSH-516	Yielding	C. Comp. Q7, Q10	
	TSH-565	„	Clone garden I Q10	
	TSH-1188	„	C. Comp Q7, Q10	*
	TRD-116	no evaluation	Preser Stº George	
	TJ-1	„	Preser Stº George	
	U-2	Early Yielding	Mult.area-PA-150	
	U-6	„	Clone Garden II	
	U-10	„	Clone Garden I	
	U-12	Veg Growth	Clone Garden II	
	U-14	„	Mult.area-PA-150	
	U-17	„	Clone Garden II	
	U-18	Early yielding	C. Comparison-Q7	
	U-54	„	Clone Garden II	
	UF - 29	Early yielding	Clone Garden I	

	UF - 613	Veg Growth	Preser Almirante	
	UF- 667	Early yielding	Clone Garden I	
	UF - 668	"	"	
	UF - 676	Veg Growth	Preser Stº George	
	UF - 677	Early yielding	Clone Garden I	
	UF - 12	no evaluation	Preser Stº George	
	UF - 221	"	"	
	VEN-B.47	Veg growth	C.Comparison-Q7	

2- Local Selections

(at Almirante)				
2.1-Amirante Selection	ALMC1	Early yielding	Clone Garden I	
	ALMC2	"	"	
	ALMC3	"	Preser(old area)	
Elite trees/ Camacan	ALMC5	"	Clone Garden I	*
(ALM)	IP 06	"	Mult.area-PA-150	
Yield Locaction	IP-10	"	Preser (old area)	
Ipiaú (IP)	IP-38	"	Clone Garden I	
	IP-40	"	"	
	IP-128	"	Preser(old area)	
	IP-222	"	Clone Garden II	
	IP-28	"	Clone garden I	
	IP-268	"	Clone Garden I	
	IP-288	"	Preser(old area)	
Ibirapitanga	IB-8	Early yielding	Preser(old area)	
(IB)	IB-11	flowering	"	
	IB-50	Very early yielding	Clone Garden I	
	IB-191	"	"	
	IB-338	Veg. Growth	"	
	IB-425	"	"	
	IB-429	very early growth	"	
	IB-442	Veg. Growth	Clone Garden II	
	VB-Regina	Early yielding	Clone Garden I	
A) VB	VB-169	early yielding	Clone Garden I	
	VB-195	-	C. Comparison	
	VB-209	Veg Growth	Clone Garden II	
	VB-263	early yielding	Clone Garden I	
	VB-265	"	"	
	VB-276	"	"	*
	VB-279	Veg. growth	Clone Garden II	
	VB-416	early yielding	ClnGarden I/ III	
	VB-420	"	" "	
	VB-423	no evaluation	Mult.area-PA-150	

	VB-483 (S.I )	..	.. .. ..
	VB-484 (S.I )	..	.. .. ..
	VB-485 (S.I )	..	.. .. ..
	VB--514	Veg.Growth	Clone Garden II	
	VB-547	no evaluation yet	C.Comparison-Q7	
	VB-636	Veg. Growth	Clone Garden III	
	VB-663	Early yielding	C.Comparison	*
	VB-892	Veg. Growth	Clone Garden II	
	VB-900	..	.. .. ..
	VB-902	..	.. .. ..	*
	VB-903	..	.. .. ..	*
	VB-1106	"	Q7-lado/preservation	
	VB-1139	"	"	
	VB-1144	"	"	
B) Theobahia	TA-2	Veg. growth	Clone Garden II	
	TA-6	..	.. .. ..
	TA-8	..	.. .. ..
	TA-9	..	.. .. ..
	TA-14	..	.. .. ..
	TA-17	noevaluation yet	Preser. area(ALM)	
	TA-18	..	.. .. ..
	TB -5	Veg. growth	Clone Garden II	
	TB-10	no evaluation	Preser.area(ALM)	
	TB-13	..	.. .. ..
	TRA-12	..	.. .. ..
	TRA-18	Veg.growth	Clone Garden III	
	TRB-2	no evaluation	Preser.area(ALM)	
	TRB-20	Veg. growth	Clone Garden II	
3-CEPLAC				
Previous Selection	CEPEC-42	early yielding	Clone Garden I	
	CEPEC-49	..	Prese(old area)	
	CEPEC-69	..	C.Comparison-Q7	
	CEPEC-82	Yielding	C X H (Q10)	
	CEPEC-83	..	C.Comparison-Q7	
	CEPEC-89	-	Clone Garden I	
	CEPEC-519	Yielding	C.Comparison-Q7	
	CEPEC-533	..	.. .. ..
	CEPEC-550	..	.. .. ..
	SIAL-20	..	.. .. ..
	SIAL-70	..	.. .. ..
	SIAL-84	..	.. .. ..

	150		
NO-81	Mult.area-PA-150		
NO-82	Mult.area-PA-150		
HW-02	Q7-lado/preservation	self-compatible	
HW-13	Bord Q6		
HW-25	Bord C.Comparison	self-compatible	
HW-89	Clone Q6		
HW- 100	Clone Q6		
HW- 104	Clone Q6		
PMU-03	Q7/PA-150		
Faz.Stª Rosa-03	Q6		
TORORÓ-13	Bord Q6		
TORORÓ-14	Bord Q6		
TORORÓ-22	Bord Q6		
TORORÓ-27	Bord Q6		
OZ- 92	Clone Q6		
OZ- 99	Clone Q6		
OZ 100	Mult.area-PA-150		
OZ- 217	Clone Q6		
OZ-219	Clone Q6		
MOACI-01	Mult.area-PA-150		
AMERICA-2	Mult.area-PA-150		
LP STON-04	Mult.area-PA-150		
LP STON-06	Mult.area-PA-150		
LP STON-09	Mult.area-PA-150		
LP STON-11	Mult.area-PA-150		
LP STON-12	Mult.area-PA-150		
LP STON-14	Mult.area-PA-150		
LP STON-19	Mult.area-PA-150		
LP STON-22	Mult.area-PA-150		
LP STON-31	Mult.area-PA-150		
JOVENTINA-32	Mult.area-PA-150		
JOVENTINA-125	Mult.area-PA-150		
VB-1117	Q7-PA150	Self-compatible	
VB-1159	Q7	self-compatible	
VB-1151	Q7	self-compatible	
VB-1117	Q7/Q13		
VB-1154	Q7	self-compatible	
VB-1139	Q7-lado/preservation		
VB-1106	"		
VB-1156	Borda C.Comparison		

	SIAL-88	11	Clone Garden I	
	SIAL-169	11	11 11 11	
	SIAL-505	11	11 11 11	
	SIAL-659	11	C.Comparison-Q7	
	SIC-628	11	11 11 11	
	SIC--49	-	Preser (old area)	

Materials brought to Almirante from private farms from March/2000

Accessions	Localization	Sexual		
FB-28	Q7			
FB-48	Q7/ PA-150			
FB-76	PA-150	self-compatible		
FB-206	PA-150	11		
FB-60	"			
FB- 17	Mult.area-PA-150			
FPA- 68	11			
FPA- 94	11			
FPS- 13	11			
FPS- 19	11			
FPS- 57.1114	11			
PH-9	Q7	Self-compatible		
PH-15	11	11		
PH- 16	Mult.area-PA-150			
PH-85	Q7	11		
PH-92	11	11		
PH-111	11	11		
PH-112	11	11		
PH-123	11	11		
PH-151	11	11		
SRVJ-5026	Preservation			
SRVJ-9168	"			
FSJ-02	PA-150	self-compatible		
Faz. Stª Ursula-02	PA-150			
OC 67	Bord Q6			
EM- 05	Mult.area-PA-150			
BORDA-1	C. Comparison-Q7			
BORDA-2	Bord Q6			
Stº GEORGE- 1	Bord Q6			
NO-02	PA-150			
NO-10	Mult.area-PA-150			
NO-14	Mult.area-PA-150			
NO-23	Mult.area-PA-150			
NO-34	Mult.area-PA-150			
NO-55	Mult.area-PA-	self-compatible		

NESTLÉ Selection			
EB-1203 (EET-516)	Q7		
EB-1017	11		
EB-1929 (EET-523)	11		
EB-1930 (EET-524)	11		
CCN-51xICS-95 /11	11		

Annexe 7



← Greffe sur rejet
orthotrope



Greffes sur la plantation de Mocambo

Annexe 8

BIOFABRICA



Plan du centre Biofabica



Jesus. B. Palacios
Responsable du centre Biofabica



Biofabrica (suite)



Bouture racinée



Livraison de boutures

Annexe 9



UESC

Annexe 10

SEQUENCING OF 13,000 ESTs OF A *Theobroma cacao*:*Crinipellis pernicios*a INTERACTION

Joint project USDA/ARS-UESC-UNICAMP

Raymond Schnell

Júlio Cascardo

Gonçalo Pereira

ACTIONS

Libraries: Establish approximately 4 cDNA libraries from *Theobroma cacao*-*Crinipellis pernicios*a interactions. mRNAs from leaves of plants (SCA6) inoculated with CP (Edna/CEPLAC) will be used to construct the libraries. Also elicitors will be purified from CP cultures *in vitro* (proteins and cell wall oligosaccharides). They will be used to challenge cacao leaves (or plants).

The libraries will be cloned directionally in expression vectors that can be induced to produce the proteins. Thus they also can be screened with antibodies. These libraries will be available for the scientific community (USDA decides).

Elicitors preparation: A CP isolate (from the genome project) is currently being used to isolate secreted proteins and cell wall elicitors using standard procedures.

ESTs Sequencing: Eight thousand ESTs will be sequenced from 2 libraries generated from plants inoculated with CP spores. Another five thousand will be sequenced from another two libraries generated from leaves or whole plants challenged with CP elicitors. Two 96 capillary sequencers will be used to perform 20,000 reads, which should yield approximately 13,000 reads, each presenting at least 250bp with phred score higher than 20.

Data deposit and analyses: A home page of this project will be setup. The sequences will be submitted to Phred/Phrap Consed analyses. The data will be blasted against NCBI database automatically and reports will be generated. Several tool are already available such as keyword and sequence pattern search, manual blats, etc. The sequences will be accessible from any computer depending or not of passwords (USDA decides). At the end of the project the sequences will be conveniently annotated with

information on homology, genotype, mRNA. Tools for aggregation of new data will be provided. A server with a mirror site will be established at UESC for that purpose. An example of that could be seen at <http://www.lge.ibi.unicamp.br/vassoura/index.html>.

Microarrays analyses. One hundred slides containing up to 10,000 ESTs will be arrayed and used on Microarrays studies to access global gene expression. UNICAMP has experience on that and is making available the use of this equipment. Also the arrays will be send to USDA/ARS for their own analyses.

BUDGET DESCRIPTION

A. Libraries:	
1. Two kits of 3 reactions each (SuperScript Plasmid System with Gateway Technology- Life Technologies/Invitrogen)	U\$ 1600,00.
2. Reagents and materials to extract RNA to construct the libraries	U\$ 3,000.00
3. Reagents to purify the elicitors	U\$ 700.00
Subtotal 1	U\$5,300.00
B. Sequencing:	
3. Two kits for 10,000 reads each (MegaBace/Amersham / Pharmacia Biotech).	U\$ 30,000.00
4. Material to grow bacteria and extract the plasmid or perform colony PCR (tips, plates, seals, chemicals and filters)	U\$ 10,000.00
Subtotal 2	U\$ 40,000.00
C. Computer analyses:	
5. One server with two (1 GHz) processors plus 2 Mbytes of ram exclusive for this project.	US 10,000.00
Subtotal 3.	U\$ 10,000.00
D. Microarrays analyses:	
6. One hundred slides plus dyes (Cy-3 and Cy-5) and kits to label the probes.	U\$ 20,000.00
Subtotal 4	U\$ 20,000,00
E. Grants and trips.	
7. Two technicians (500.00/month/each).	U\$ 12,000,00
8. Consultation fee (coordinator - U\$500.00/month after reaching sequences 542/month")	6,000,00
9. Consultation fee (associated – U\$ 500.00/month "after reaching 542 sequences/month")	6,000.00
10. 4 trips to USA to discuss the project (2/each coordinator)	US 6,000.00
Subtotal E	U\$30,000.00
Total A+B+C+D+E	U\$105,300.00

Total of the project: U\$ 105,300.00 (U\$8.01/annoted and spotted gene providing bionformatics tools)

Time of execution: 12 months or less.

Locations: UESC (Coordination-Libraries and sequencing) and UNICAMP (Associated-bionformatics, sequencing and Microarrays)